



CHASTOTA BOSHQARUVDA ELEKTR YURITMA SAMARADORLIGINING IMPULSLI MODULYATSIYA KENGLIGI SIGNALLARIGA BOG'LIQLIGI

Shodiyev Oqiljon Abdurashit o'g'li

Olmaliq davlat texnika instituti katta o'qituvchisi

shodiyevoqiljon2@gmail.com

Annotatsiya

Mazkur maqolada chastota boshqaruvli elektr yuritma tizimlarida impulsli kenglik modulyatsiyasi (SHIM) signallarining elektr yuritma samaradorligiga ta'siri ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqot jarayonida SHIM signallarining modulyatsiya koeffitsienti va tashuvchi chastotasining dvigatel tokiga, quvvat yo'qotishlariga hamda foydali ish koeffitsientiga ta'siri o'rganildi. Olingan natijalar asosida elektr yuritma energiya samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy xulosalar ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: chastota boshqaruv, elektr yuritma, impulsli kenglik modulyatsiyasi, SHIM, energiya samaradorligi.

1. Kirish (Introduction)

Zamonaviy sanoat elektr yuritmalarida chastota boshqaruv tizimlari keng qo'llanilib, ular elektr dvigatellarning ish rejimini moslashuvchan va samarali boshqarish imkonini beradi. Bunday tizimlarning asosiy elementi sifatida impulsli kenglik modulyatsiyasi (SHIM) asosida ishlovchi kuchaytirgichlar (invertorlar) xizmat qiladi [1].

SHIM signallarining modulyatsiya kengligi va tashuvchi chastotasi dvigatel chiqish kuchlanishining shakliga, tokning garmonik tarkibiga hamda energiya yo'qotishlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [2]. Shu sababli SHIM parametrlarini



optimallashtirish elektr yuritma samaradorligini oshirishning muhim ilmiy-amaliy masalalaridan biri hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi chastota boshqaruvli elektr yuritmalarda SHIM signallarining asosiy parametrlari va elektr yuritma samaradorligi o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashdan iborat.

2. Tadqiqot metodlari (Methods)

Tadqiqot jarayonida chastota o'zgartirgich bilan boshqariladigan asinxron elektr dvigatel asosida eksperimental tadqiqotlar o'tkazildi. SHIM signallarining modulyatsiya koeffitsienti m_{mm} va tashuvchi chastotasi f_c bosqichma-bosqich o'zgartirilib, har bir holatda dvigatelning tok, quvvat va foydali ish koeffitsienti qiymatlari o'lchandi [3].

Elektr yuritmaning foydali quvvati quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$P_f = U_{ch} \cdot I_{ch} \cdot \cos \varphi$$

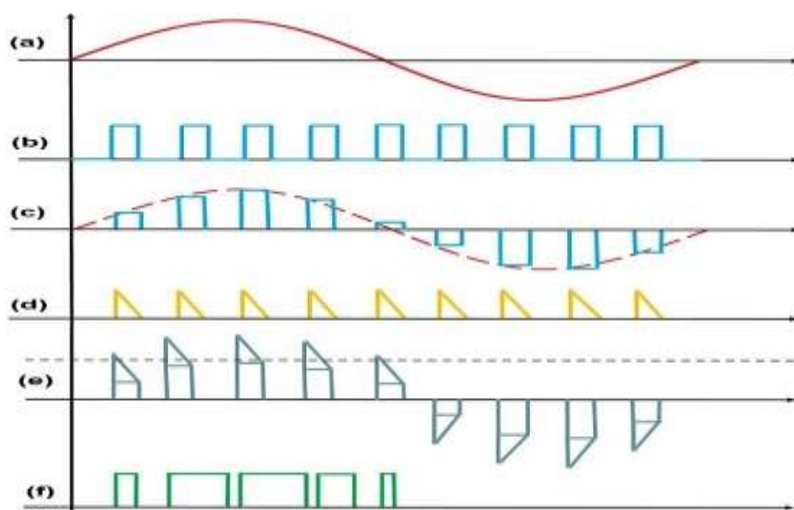
bu yerda:

U_{ch} — chastota o'zgartirgich chiqish kuchlanishi, V;

I_{ch} — dvigatel toki, A;

$\cos \varphi$ — quvvat koeffitsienti.

SHIM signallarining ta'sirini baholash uchun garmonik buzilishlar koeffitsienti (THD) ham aniqlanib, energiya yo'qotishlari bilan solishtirildi [4].



1-rasm. Kengqo'llaniladigan boshqaruv signallari turlari.



(a) — Sinusoidal signal (reference/modulating signal)

→ Asosiy analog sinusoid, odatda chiqish kuchlanishi yoki tokning ideal shakli.

(b) — Yuqori chastotali impulsar (carrier / clock / SHIM tashuvchi signal)

→ Odatda doimiy amplitudali va doimiy davrli impulsar ketma-ketligi.

(c) — Sinusoidal SHIM (SSHIM) impulsari

→ Sinusoidal signal bilan tashuvchi impulsar solishtirilishi natijasida hosil bo'lgan SHIM; impuls kengligi sinus bo'yicha o'zgaradi.

(d) — Arrasimon (sawtooth) yoki uchburchak signal

→ SHIM hosil qilishda ko'pincha tashuvchi sifatida ishlatiladi.

(e) — Ikki qutbli SHIM signali (bipolar SHIM)

→ Musbat va manfiy impulsar mavjud, o'rtacha qiymati sinusoidga mos ravishda o'zgaradi.

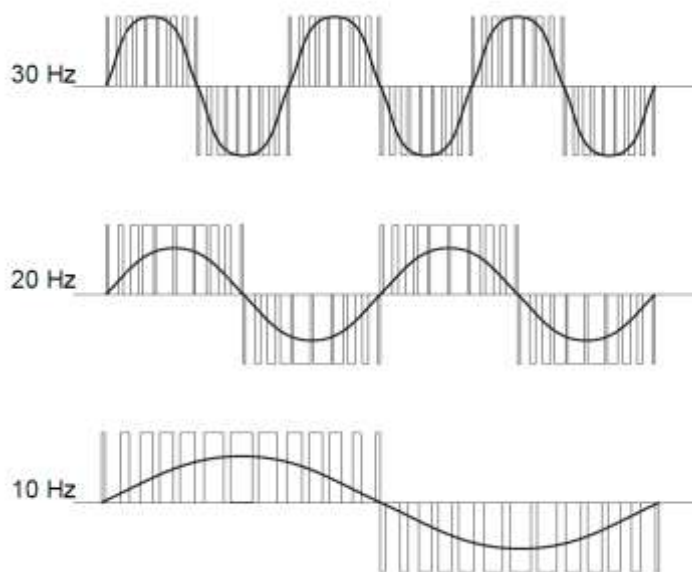
(f) — Bir qutbli SHIM signali (unipolar SHIM)

→ Faqat musbat impulsar (yoki nol), inverter va chastota o'zgartirgichlarda keng qo'llanadi.

3. Natijalar (Results)

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, SHIM modulyatsiya koeffitsienti oshgani sari dvigatel chiqish kuchlanishining sinusoidal shakli yaxshilanadi va tok garmoniklari kamayadi. Modulyatsiya koeffitsienti $m=0,9$ atrofida bo'lganda elektr yuritmaning foydali ish koeffitsienti maksimal qiymatga erishishi aniqlandi.

Tashuvchi chastota past bo'lgan holatlarda tok pulsatsiyasi va issiqlik yo'qotishlari ortgani kuzatildi. Aksincha, tashuvchi chastotani optimal darajada oshirish dvigatelning barqaror ishlashini va energiya samaradorligini ta'minladi [5].



2-rasm. Modulyatsiyali boshqaruvda chastota o'zgartirgichdan chiqish tokining tavsifi.

4. Muhokama (Discussion)

Olingan natijalar SHIM signallarining elektr yuritma samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi. Past modulyatsiya koeffitsientida dvigatel magnit tizimida to'yinish hodisasi kuchayib, qo'shimcha yo'qotishlar yuzaga keladi [6].

Biroq tashuvchi chastotani haddan tashqari oshirish inverter kalitlarida kommutatsiya yo'qotishlarini ko'paytiradi. Shu sababli SHIM parametrlarini tanlashda dvigatel quvvati, yuklanish rejimi va issiqlik sharoitlarini kompleks hisobga olish zarur.

5. Xulosa (Conclusion)

Tadqiqot natijalariga ko'ra, chastota boshqaruvli elektr yuritma samaradorligi SHIM signallarining modulyatsiya kengligi va tashuvchi chastotasiga sezilarli darajada bog'liq ekanligi aniqlandi. SHIM parametrlarini optimal tanlash dvigatel energiya samaradorligini oshiradi, tok garmoniklarini kamaytiradi va elektr yuritmaning xizmat muddatini uzaytiradi.



Mazkur tadqiqot natijalari sanoat elektr yuritmalarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishda amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bose B.K. *Modern Power Electronics and AC Drives*. – New Jersey: Prentice Hall, 2019.
2. Rashid M.H. *Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications*. – Pearson, 2018.
3. Leonhard W. *Control of Electrical Drives*. – Springer, 2017.
4. Holmes D.G., Lipo T.A. *Pulse Width Modulation for Power Converters*. – IEEE Press, 2020.
5. Yo'lchi Yusupovich Shoyimov, Komila Norqobil qizi Quدراتova, & Oqiljon Abdurashit o'g'li Shodiyev. (2023). KONVEYER QURILMASIDAGI TEZLIKNI ROSTLOVCHI RELE. *Journal of New Century Innovations*, 41(2), 45–51. Retrieved from <https://newjournal.org/index.php/new/article/view/9650>
6. .Oqiljon Abdurashit O'G'Li Shodiyev, Erali Nurali O'G'Li Abdukarimov, Iroda Abdulhakim Qizi Usmanaliyeva KARIYER EKSKAVATORI ELEKTR YURITGICHI TIZIMLARINI MODERNIZATSIYA QILISHNING SAMARADORLILIGI // Academic research in educational sciences. 2021. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kariyer-ekskavatori-elektr-yuritgichi-tizimlarini-modernizatsiya-qilishning-samaradorliligi>.
7. Jasur Tashpulatovich Uralov, Oqiljon Abdurshit o'g'li Shodiyev, & Komila Norqobil qizi Quدراتova. (2024). O'ZGARMAS TOK MOTORLARINING TEZLIK ROSTLASH USULLARI TAHLILI . *Journal of New Century Innovations*, 43(2), 39–41. Retrieved from <https://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/10478>



8. Shodiyev , O. A., Yuldashev , E. U., Yuldasheva, M. A., & Jalolov , I. S. (2022). KONVEYER TRANSPORTINI ELEKTR YURITMASINI TESKARI ALOQALI DATCHIKLARI VOSITASIDA BOSHQARISH. *Academic Research in Educational Sciences*, 3(10), 660–664.
<https://doi.org/>
9. Oqiljon Abdurashit o'g'li Shodiyev, Mohinur Abduhakim qizi Yuldasheva, Shoxrux Baxriddin o'g'li Xudayberdiyev, & Komila Norqobil qizi Qudratova. (2024). O'ZGARUVCHAN TOK DVIGATELLARINING TEZLIK ROSTLASH USULLARINING TAHLILI . *Journal of New Century Innovations*, 43(2), 35–38. Retrieved from <https://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/10477>
10. Oqiljon Abdurashit O'G'Li Shodiyev, Elmurod Umaraliyevich Yuldashev, Jasurbek Tashpulatovich Uralov, Abbas Bahodir Ogli Nomonov KONVEYER TRANSPORTINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI VA TEXNIK YECHIMLARINI ISHLAB CHIQISH // *Academic research in educational sciences*. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konveyer-transportining-energiya-samaradorligini-oshirish-usullari-va-texnik-yechimlarini-ishlab-chiqish>.
11. [Shodiyev Oqiljon Abdurashit o'gli](#), FILTR KOMPENSATSIYALOVCHI QURILMA (ФКУ) // YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI Vol. 1 No. 3 (2024)
<https://phoenixpublication.net/index.php/TTVAL/article/view/59>
12. qizi Qudratova K. N. et al. ZAMONAVIY SHAMOL GENERATORLARIDAN FOYDALANISHNING SAMARADORLIGI // *Journal of new century innovations*. – 2023. – T. 25. – №. 1. – С. 16-19.